

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

А.Л. Толстик



Регистрационный № УД- 461 /уч.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В КАРТОГРАФИИ

Учебная программа учреждения высшего образования по учебной
дисциплине для специальности:
1–31 02 03 Космоаэрокартография

2015 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта ОСВО 1-31 02 03-2013 и учебного плана учреждения высшего образования G 31-149/уч. 2013 г.

СОСТАВИТЕЛЬ:

В.М. Храмов, старший преподаватель кафедры геодезии и картографии

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой геодезии и картографии Белорусского государственного университета (протокол № ____ от _____ 2015 г.);

Научно-методическим советом Белорусского государственного университета (протокол № ____ от _____ 2015 г.).

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная дисциплина «Информационные технологии в картографии» читается для студентов специальности 1–31 02 03 Космоаэрокартография на 3 курсе в 5 семестре.

Учебная дисциплина «Информационные технологии в картографии» — раздел картографии, охватывающий теорию и методы создания и практического применения цифровых, электронных и компьютерных карт, других цифровых пространственно-временных картографических моделей. Эта современная картографическая дисциплина, представляет техническое направление развития современной картографии, широко использует результаты развития информатики, кибернетики, вычислительных устройств, компьютерной графики, дистанционного зондирования, Интернет-технологий и совершенствуется вместе с ними.

В соответствии с образовательными стандартами данный курс подразумевает формирование у студентов ряда компетенций в области использования и применения информационных технологий в картографии.

Целью изучения учебной дисциплины «Информационные технологии в картографии» является формирование профессиональных навыков на основе свободного владения современными компьютерными и информационными технологиями в области создания и использования картографических произведений, знание возможностей технических и программных средств создания и использования карт.

Основными задачами изучения дисциплины являются: овладение современными компьютерными технологиями, применяемыми при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче географической информации, методами решения задач геоинформационного картографирования, умение выбирать и самостоятельно применять современные компьютерные и информационные технологии, программное обеспечение для создания цифровых, электронных, компьютерных карт и атласов.

Выпускник должен знать:

- возможности технических и программных средств создания и использования карт;
- принципы классификации и кодирования топографической и тематической картографической информации;
- технологию компьютерного создания карт;
- новые направления и технологии геоинформационного картографирования.

Выпускник должен уметь:

- использовать общегеографические и тематические карты и атласы, аэрофотоснимки, космические снимки, статистические данные для составления карт и атласов с применением компьютерных технологий;
- выбирать и самостоятельно применять современные компьютерные и информационные технологии, программное обеспечение для создания цифровых, электронных, компьютерных карт и атласов;

- выполнять цифровое картографическое изображение;
- применять программы векторной, растровой графики и ГИС-приложения для создания топографических, общегеографических и тематических карт.

Выпускник должен владеть:

- современными техническими средствами и программным обеспечением, используемым для создания карт;
- методикой цифрования, компьютерного составления и редактирования карт.

На изучение учебной дисциплины «Информационные технологии в картографии» по специальности 1-31 02 03 «Космоаэрокартография» для очной формы получения образования отводится 132 часа, из них 58 аудиторных часов, в том числе 24 ч — лекции, 22 ч — лабораторные занятия, 12 ч — семинарские занятия. Изучение дисциплины завершить зачетом в пятом семестре.

II. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. Введение. Связь с другими дисциплинами

Определение информационных технологий в картографии. Основные термины и определения. Понятие о данных и информации; компьютерных, цифровых, электронных картах, растровой и векторной графике, цифровании, цифровых моделях.

Связь курса с другими дисциплинами и науками.

Современное состояние и возможности программных средств создания и использования карт. Перспективы развития современной картографии. Создание новых видов картографических произведений: электронных карт и атласов, виртуальных моделей, мультимедийных картографических произведений, Интернет-картографирование и др. История развития компьютерных технологий.

2. Теоретические основы курса

Взаимодействие картографии, геоинформатики, дистанционного зондирования (аэрокосмических методов). Теория информации и цифровое картографирование. Формализация картографической информации. Основы цифрового описания картографической информации. Принципы классификации и кодирования топографической и тематической картографической информации. Модели пространственных данных. Структуры и форматы представления пространственных данных. Векторный и растровый форматы данных.

Банки цифровых топографических карт и базы картографических (топографических) данных как основа автоматизированной картографической системы и ГИС. Основные источники пространственных данных.

Иерархия описания и построения картографического изображения в системах компьютерной графики (настольных издательских системах). Формирование словаря конструктивных элементов. Построение классификационной модели картографируемых объектов. Построение системы формализованных картографических условных знаков – создание формализованного (машинно-ориентированного) картографического языка.

3. Техническое обеспечение процессов автоматизированного создания карт

Автоматизированные картографические системы. Автоматизированное рабочее место.

Устройства ввода данных (преобразования графической информации в цифровую). Технологии ввода графической информации.

Устройства обработки картографической информации. Классификация вычислительных устройств. Персональные компьютеры. Единицы измерения информации.

Устройства вывода информации (представления цифровой информации в графическом виде). Мониторы, принтеры, их классификация. Графопостроители, плоттеры. Фотовыводное оборудование.

4. Программное обеспечение процессов автоматизированного создания карт

Программы растровой графики (Adobe Photoshop, Corel Photo-Paint) для сканирования и обработки растрового изображения.

Программы векторной графики (Adobe Illustrator, CorelDraw) для графического построения векторного изображения.

Специализированные картографические программы (MapMaker и др.).

ГИС-приложения. Открытые и коммерческие программные продукты (ГИС Карта, MapInfo, ArcGIS, Quantum GIS и др.).

Картографическая программа по созданию, редактированию и эксплуатации электронных карт ГИС Карта (Панорама). Назначение, принципы работы.

5. Основные этапы и способы компьютерного создания карт

Существующие технологические схемы этапов автоматизированного создания картографических произведений. Редакционно-подготовительный этап: сбор картографических, съемочно-геодезических, литературных, статистических материалов, разработка редакционных указаний, подготовка материалов для сканирования и/или цифрования.

Ввод данных в компьютер: перевод графического (аналогового) изображения в цифровой вид – аналого-цифровое преобразование картографических материалов. Основные виды цифрования: ручное, полуавтоматическое, автоматическое (сканирование).

Обработка информации – составление, оформление и подготовка карты к изданию. Используемые технологии: векторизация растровой основы; использование в издательской системе готовой цифровой карты-основы. Интерактивный режим обработки (редактирования) картографической информации. Составление элементов содержания карты по слоям в цветах издания. Редактирование, генерализация и корректура изображения. Создание общегеографических и тематических карт.

Вывод картографической информации (КИ): визуализация – преобразование из цифровой формы в аналоговую. Получение принтерных копий для корректуры картографического изображения.

Цветodelение: вывод картографического изображения на фотонаборные автоматы с целью изготовления цветodelенных фотоформ или на устройства CtP для получения печатных форм.

6. Геоинформационное картографирование

Цифровые и электронные карты – информационная основа создания и использования геоинформационных систем (ГИС). Основы цифрового картографирования, отображения природных и социально-экономических объектов и явлений в системе машинной обработки картографической информации. Источники информации геоинформационного картографирования. Основные методы создания, использования цифровых карт, геоинформационных систем. Крупномасштабное (топографическое) и мелкомасштабное цифровое картографирование.

Подготовка исходных картографических материалов к цифрованию. Методы и алгоритмы преобразования картографической информации в цифровую форму. Обработка цифровой картографической информации. Картографическое отображение цифровой модели местности с использованием средств машинной графики. Редакционные работы при цифровании карт. Накопление и хранение цифровой информации.

Формирование и использование баз картографических данных, создание и использование ГИС, использование сети Интернет и мультимедиа в картографии.

Новые направления и технологии геоинформационного картографирования. Теоретико-методологические основы геоинформационного картографирования агроэкосистем на основе материалов дистанционного зондирования Земли. Технология создания цифровых карт пространственно-временной динамики агроэкосистем.

7. Автоматизированная генерализация

Понятие об автоматизированной генерализации. Генерализация пространственных данных. Основные операторы генерализации.

Семантическая и геометрическая генерализация.

Элементы генерализации линий. Алгоритмы упрощения линий.

Использование теории фракталов при проведении генерализации.

Проблемы и перспективы развития автоматизированной генерализации.

8. Мультимедиа и компьютерный дизайн в картографии

Понятие компьютерной графики. Мультимедийные картографические изображения. Электронные цветовые палитры графических программ. Средства для работы с растровой графикой. Обработка графических изображений в программном пакете Adobe Photoshop. Средства создания векторных изображений. Объекты векторной графики. Комбинирование объектов. Создание, оформление и редактирование карт в программных пакетах Adobe Illustrator и CorelDRAW. Разработка компоновки. Картографический дизайн в ГИС-пакетах (Панорама, ArcGIS, MapInfo). Вывод картографических изображений на печать или использование их в электронном виде. Возможность публикации графических изображений в сети Интернет.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов			Формы контроля знаний
		Лекции	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	
1	2	3	4	5	6
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В КАРТОГРАФИИ (58 ч.)	24	12	22	
1.	Ведение. Связь с другими дисциплинами.	2	2		
1.1.	Определение информационных технологий в картографии. Основные термины и определения. Понятие о данных и информации; компьютерных, цифровых, электронных картах, растровой и векторной графике, цифровании, цифровых моделях. Связь курса с другими дисциплинами и науками.	1			
1.2.	Современное состояние и возможности программных средств создания и использования карт. Перспективы развития современной картографии. Создание новых видов картографических произведений: электронных карт и атласов, виртуальных моделей, мультимедийных картографических произведений, Интернет-картографирование и др. История развития компьютерных технологий.	1	2		Реферат
2.	Теоретические основы курса	2			
2.1.	Взаимодействие картографии, геоинформатики, дистанционного зондирования (аэрокосмических методов). Теория информации и цифровое картографирование. Формализация картографической информации. Основы цифрового описания картографической информации. Принципы классификации и кодирования топографической и тематической картографической информации. Модели пространственных данных. Структуры и форматы представления пространственных данных. Векторный и растровый форматы данных.	1			
2.2.	Банки и базы цифровых картографических (топографических) данных как основа автоматизированной картографической системы (АКС) и ГИС. Основные источники пространственных данных. Иерархия описания и построения картографического изображения в настольных издательских системах.	1			Опрос перед лекцией
3.	Техническое обеспечение процессов автоматизированного создания карт	2			
	Автоматизированные картографические системы. Автоматизированное рабочее место.				Реферат

	Устройства ввода данных (преобразования графической информации в цифровую). Технологии ввода графической информации. Устройства обработки картографической информации. Классификация вычислительных устройств. Персональные компьютеры. Единицы измерения информации. Устройства вывода информации (представления цифровой информации в графическом виде).				
4.	Программное обеспечение процессов автоматизированного создания карт	4	2	2	
4.1.	Программы растровой графики (Adobe Photoshop, Corel Photo-Paint) для сканирования и обработки растрового изображения. Программы векторной графики (Adobe Illustrator, CorelDraw) для графического построения векторного изображения. Специализированные картографические программы (MapMaker и др.). ГИС-приложения. Открытые и коммерческие программные продукты (ГИС Карта, MapInfo, ArcGIS, Quantum GIS и др.).	2	2		Фронтальный опрос
4.2.	Картографическая программа по созданию, редактированию и эксплуатации электронных карт ГИС Карта (Панорама). Назначение, принципы работы.	2		2	
5.	Основные этапы и способы компьютерного создания карт	4	4	8	
5.1.	Технологические схемы этапов автоматизированного создания картографических произведений. Редакционно-подготовительный этап. Ввод изображения. Основные виды цифрования.	1		2	
5.2.	Обработка информации: составление, оформление и подготовка карты к изданию. Используемые технологии. Интерактивный режим обработки картографической информации. Составление элементов содержания карты по слоям. Редактирование, генерализация и корректура изображения. Создание общегеографических и тематических карт.	2	4	6	
5.3.	Вывод картографической информации: преобразование из цифровой формы в аналоговую. Получение принтерных копий для корректуры картографического изображения. Цветodelение с целью печати тиража карты.	1			Опрос перед лекцией
6.	Геоинформационное картографирование	4		10	
6.1.	Цифровые и электронные карты – информационная основа создания и использования геоинформационных систем (ГИС). Основы цифрового картографирования, отображения природных и социально-экономических объектов и явлений в системе машинной обработки картографической информации. Источники информации геоинформационного картографирования. Основные методы создания, использования цифровых карт, геоинформационных систем. Крупномасштабное (топографическое) и мелкомасштабное цифровое картографирование.	2		2	
6.2.	Подготовка исходных картографических материалов к цифрованию. Методы и алгоритмы преобразования картографической информации в цифровую форму. Обработка цифровой картографической информации. Картографическое отображение цифровой модели местности с использованием средств машинной графической обработки.	2		8	

	ки. Редакционные работы при цифровании карт. Накопление и хранение цифровой информации. Формирование и использование баз картографических данных, создание и использование ГИС, использование сети Интернет и мультимедиа в картографии. Новые направления и технологии геоинформационного картографирования.				
7.	Автоматизированная генерализация	2			
	Понятие об автоматизированной генерализации. Генерализация пространственных данных. Основные операторы генерализации. Семантическая и геометрическая генерализация. Элементы генерализации линий. Алгоритмы упрощения линий. Использование теории фракталов при проведении генерализации. Проблемы и перспективы развития автоматизированной генерализации.				Реферат
8.	Мультимедиа и компьютерный дизайн в картографии	2	4	2	
8.1.	Понятие компьютерной графики. Мультимедийные картографические изображения. Электронные цветовые палитры графических программ. Средства для работы с растровой графикой. Обработка графических изображений в программном пакете Adobe Photoshop. Средства создания векторных изображений. Объекты векторной графики. Комбинирование объектов.	1	2		
8.2.	Создание, оформление и редактирование карт в программных пакетах Adobe Illustrator и CorelDRAW. Разработка компоновки. Построение географической основы по слоям, построение легенды. Создание картограмм, диаграмм. Создание, размещение и редактирование надписей.	1	2	2	

IV. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Абламейко С. В., Апарин Г.П., Крючков А.Н. Географические информационные системы. Создание цифровых карт. — Мн: ИТК, 2000. — 272 с.
2. Атоян Л.В. Компьютерная картография: Курс лекций. — Мн.: БГУ, 2004. — 77 с.
3. Атоян Л.В. Создание картографического изображения в графическом редакторе Adobe Illustrator: Уч.-метод. пособ. — Мн.: БГУ, 2006. — 29 с.
4. Берлянт А.М. Картография: Учебник для вузов. — М.: Аспект Пресс, 2001. — 336 с.
5. Берлянт А.М. Геоинформационное картографирование. М.: 1997. 64 с.
6. Взаимодействие картографии и геоинформатики. /Под ред. А.М. Берлянта и О.Р. Мусина. М.: Научный Мир, 2000. — 192 с.
7. Востокова А.В., Кошель С.М., Ушакова Л.А. Оформление карт. Компьютерный дизайн: Учебник/под ред. Востоковой А.В. — М.: Аспект Пресс, 2002. — 288 с.
8. Геоинформатика: (в 2 кн.) / Под ред. В. С. Тикунова. М.: Издательский центр «Академия», 2010. Кн. 1— 400 с., Кн. 2 — 432 с.
9. Краак М.-Я., Ормелинг Ф. Картография: визуализация геопространственных данных / Перевод под ред. В.С. Тикунова. — М.: Научный мир, 2005. — 325 с. Картоведение /под ред. А. М. Берлянта. М.: Аспект-Пресс, 2003, — 477 с.
10. Лурье, И.К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков: учебник / И.К. Лурье. — Москва: КДУ, 2010. — 424 с.

Дополнительная

11. Берлянт А. М. Теория геоизображений. — М.: ГЕОС, 2006. 262 с.
12. Берлянт А.М., Ушакова Л.А. Картографические анимации. — М.: Научный мир, 2000. — 108 с.
13. Бугаевский Л.М., Цветков В.Я. Геоинформационные системы: Учебное пособие для вузов. — М, 2000, — 222 с.
14. Гурьянова Л.В. Аппаратно-программные средства ГИС. — Минск: БГУ.-2004. — 151с.
15. Гурьянова Л.В. Введение в ГИС. — Мн.: БГУ, 2008. — 135 с.
16. Майкл Н. ДеМерс. Географические информационные системы. Основы / Пер. с англ. - М.:Дата+, 1999. — 491 с.

Примерный перечень лабораторных занятий

1. Составление и оформление тематических карт на территорию республики Беларусь по сканированной географической основе с использованием персональных компьютеров и графических программ.
2. Изучение инструментария программы ГИС Карта 2011 (Панорама), создание паспорта карты, привязка раstra.
3. Цифрование топографической карты по слоям в интерактивном режиме с использованием персонального компьютера и программы ГИС Карта 2011.
4. Контроль качества создания цифровой карты местности, исправление ошибок.

**V. ПРОТОКОЛ
СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ИЗУЧАЕМОЙ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ
СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Картография	Кафедра геодезии и картографии	Нет	Протокол № от .2015 г.
Введение в космоаэрокартографию	Кафедра геодезии и картографии	Нет	Протокол № от .2015 г.

VI. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
УВО
на ____ / ____ учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
(протокол № ____ от _____ 20__ г.)

Заведующий кафедрой

_____	_____	_____
(ученая степень, ученое звание)	(подпись)	(И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____	_____	_____
(ученая степень, ученое звание)	(подпись)	(И.О.Фамилия)